

Модернизация российского образования в совокупности с Федеральной программой развития образования на ближайшие годы нацелены на глубокую трансформацию существующей системы образования Российской Федерации, что определяет значительную потребность в использовании новых аналитико-информационных инструментов для эффективного управления образовательным процессом в стране [1].

Особенностью диагностирования состояния современного учебного процесса является возможность автоматизации оценивания степени подготовки специалистов как во время фазы обучения, так и по результатам контрольных мероприятий. Компьютерная автоматизация тестов предоставляет большой объем информации об усвоении знаний обучаемыми и требует использования математического аппарата, позволяющего достоверно и оперативно обрабатывать данные с целью своевременной коррекции хода образовательного процесса. Существующие на сегодняшний день методики и технологии образовательного процесса недостаточно полно формализуют процедуры управления качеством учебного процесса по данным оценки состояния знаний обучаемых [2].

Нейросетевые самоорганизующиеся системы обработки информации способны самостоятельно в процессе обработки входного массива данных перестраивать свои связи и порождать новую организацию (модель) с целью эффективного решения поставленной перед ними задачи. Опыт решения прикладных задач с использованием нейронной сети свидетельствует о перспективности использования примененных нейросетевых технологий в интересах обработки больших объемов данных, при решении трудноформализуемых задач диагностирования, в условиях априорной неопределенности о свойствах образовательных процессов и внешней среды [3].

На основе самоорганизующихся карт и слоев Кохонена разработан алгоритм нейросетевой векторной автоматической классификации, позволяющий в ходе учебного процесса осуществить тестирование и оценивание обучаемых без явных критериев оценки их знаний.

Исходными данными для нейросетевой модели векторного квантования на основе нейронной сети Кохонена являются:

- число параметров вектора  $N_{par}$ , соответствующее числу нейронов распределительного слоя (число признаков, по которым мы оцениваем обучаемых).
- количество прототипов или предполагаемых кластеров  $N_q$ , определяемых эмпирически (шкала оценок или количество групп, на которые необходимо разбить обучаемых).

Таким образом, имеем: неупорядоченный слой Кохонена, состоящий из  $N_q$  нейронов и выборку учебного процесса  $S_i^k$ ,  $k=1, \dots, N$ ,  $i=1, \dots, N_{par}$   $N$  – количество обучающих векторов. Алгоритм формирования модели векторного квантования состоит из шести шагов.

1. Инициализация весовых коэффициентов нейронной сети случайными числами  $r$  в диапазоне  $[0, 1]$

$$w_{ij} = r, \quad i = \overline{1, N_{par}}, \quad j = \overline{1, N_q}.$$

2. При появлении на входе нейронной сети нормированного вектора значений параметров процесса  $S_i^k$ ,  $k=1, \dots, N$ ,  $i=1, \dots, N_{par}$   $N$  – количество обучающих векторов, содержащих признаки учебного процесса, сеть вычисляет отклик всех  $N_q$  нейронов слоя Кохонена в выбранной метрике, например:

$$q_j^k = \sum_{i=1}^{N_{par}} (w_{ij}^k - S_i^k)^2, \quad i = \overline{1, N_{par}}, \quad j = \overline{1, N_q}, \quad k = \overline{1, N}.$$

3. Определяется индекса  $j^{k*}$  нейрона, разность (3.59) которого минимальна

$$j^{k*} = \arg \min q_j^k, \quad j = \overline{1, N_q}, \quad k = \overline{1, N}.$$

4. Модифицируются весовые коэффициенты нейрона с индексом  $j^{k*}$

$$w_{ij}^{newk} = w_{ij}^k + \eta (S_i^k - w_{ij}^k), \quad i = \overline{1, N_{par}}, \quad j = \overline{1, N_q}, \quad k = \overline{1, N}.$$

5. Переход к шагу 2 и повторение процедуры для всех входных векторов  $S^k$ ,  $k=1, N$  выборки учебного процесса.

6. Повторение шагов 2-5 до стабилизации изменения вектора весовых коэффициентов  $\{w_j\}$ .

Данный алгоритм в соответствии с основными принципами прогнозирования и диагностики можно применить при построении нейросетевой системы диагностирования качества образовательного процесса, которая позволит оценивать актуальное состояние объекта управления (учащегося) и прогнозировать его

развитие, а также исследовать влияние на это развитие предыстории объекта управления и управляющих воздействий как зависящих, так и не зависящих от преподавателей.

#### *Литература*

1. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2006 - 2010 годы. – Москва, 2005.
2. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем. – СПб.: Наука и Техника, 2003.-384 с.
3. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н.. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч.ред.В.С. Симанкова. Ин-т совр. технол. и экон. – Краснодар, 2001. – 258 с.

**Пономаренко В.К., Степанов Ю.Н.**

#### **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА И ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ**

*Y.Stepanov@oti.ru*

*Озёрский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский инженерно-физический институт (государственный университет)» (ОТИ МИФИ)*

*г. Озёрск, Челябинской области*

В ОТИ МИФИ система менеджмента качества образования базируется на стандартах ГОСТ Р ИСО 9001-2001, ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Важнейшими задачами при этом являются организация, документирование и эффективное внедрение процессного подхода. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2001 устанавливает требования к системе менеджмента качества, а не к продукции. Требования к образовательным услугам и выпускаемым специалистам устанавливаются потребителями, государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, другими нормативными документами Федерального агентства по образованию и локальными актами института. Определение потребностей и ожиданий потребителей и их удовлетворение определяет политику и цели института в области качества образования, что в свою очередь позволяет установить процессы и ответственность, необходимые для достижения этих целей. Таким образом, определяется система взаимосвязанных процессов, которые должен выполнить институт, чтобы подтвердить свою способность удовлетворять требования потребителей.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2001 указывается на необходимость методов для измерения результативности процессов и системы менеджмента качества. Однако стандарт не предлагает определенного механизма для оценки результативности. В ОТИ МИФИ разработаны методические инструкции для определения результативности, как отдельных процессов, так и системы менеджмента качества образования в целом, а также удовлетворенности потребителей.

Все основные и обеспечивающие процессы, происходящие в институте, описаны в документированных процедурах, которые содержат: указания о реализации требований соответствующих разделов (пунктов) ГОСТ Р ИСО 9001-2001; область применения; сферу действия; нормативные ссылки; термины и определения; сокращения и обозначения; цель процесса; должности владельца и руководителя процесса; входные данные, их периодичность, поставщики; выходные данные, их периодичность, потребители; человеческие, материальные, информационные ресурсы; документы для управления процессом; контролируемые параметры процесса; составляющие показатели результативности процесса и результативность процесса; методы улучшения процесса; блок-схему выполнения процесса с указаниями по реализации соответствующих действий, ответственными исполнителями за каждое действие и результатами выполнения действий.

Одним из элементов анализа результативности процесса или системы менеджмента качества образования является выявление факторов, оказывающих наибольшее негативное влияние на результативность, и причины их появления. Для устранения несоответствий разрабатываются планы предупреждающих и корректирующих действий.

Оценка адекватности реальных процессов документированным процедурам их осуществления и определение их результативности позволяет прогнозировать качество образования.

#### *Литература*

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Система менеджмента качества. Требования.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Система менеджмента качества. Общие положения и словарь.